

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-324762

(P2003-324762A)

(43) 公開日 平成15年11月14日 (2003. 11. 14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>7</sup> (参考)	
H 0 4 Q	7/22	H 0 4 L	1/16	5 K 0 1 4
H 0 4 L	1/16	H 0 4 B	7/26	1 0 7 5 K 0 3 4
	29/02	H 0 4 Q	7/04	K 5 K 0 6 7
H 0 4 Q	7/28	H 0 4 L	13/00	3 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2002-127224(P2002-127224)

(22) 出願日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 御宿 哲也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 渋谷 昭宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

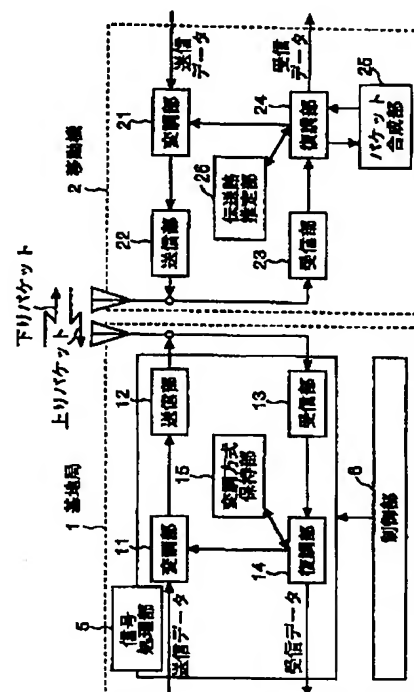
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システム、移動機、基地局および無線伝送制御方法

(57) 【要約】

【課題】 移動機と通信中の基地局との間における再送回数、および移動機とハンドオーバー先の基地局との間における再送回数、を低減可能な通信システムを得ること。

【解決手段】 本発明の通信システムは、下りパケットに設定されたデータの受信エラーを検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した上りパケットを送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持し、その後、前記再送要求に対する応答として下りパケットに設定された再送データと、先に保持しておいた受信エラー対象のデータと、を用いてパケット合成を行う移動機2と、上りパケットに再送要求が設定されていた場合に、当該上りパケットに設定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する基地局1と、を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケット合成を用いた再送制御を実行可能な通信システムにおいて、

下りパケットに設定されたデータの誤り（受信エラー）を検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した上りパケットを送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持し、その後、前記再送要求に対する応答として下りパケットに設定された再送データと、先に保持しておいた受信エラー対象のデータと、を用いてパケット合成を行う移動機と、

上りパケットに再送要求が設定されていた場合に、当該上りパケットに設定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する基地局と、を備えることを特徴とする通信システム。

【請求項2】 前記移動機は、再送データの誤り（受信エラー）を検出した場合に、再送要求を設定した上りパケットを送信し、受信エラー発生時の変調方式および符号化率を送信しないことを特徴とする請求項1に記載の通信システム。

【請求項3】 上りパケットに再送要求が設定され、かつ指定された切り替え先基地局が自局である場合に、指定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、前記基地局（切り替え元基地局）の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する切り替え先基地局、をさらに備え、前記移動機は、前記受信エラー検出時に基地局間ハンドオーバーを希望する場合、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した前記上りパケットに、さらに基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを設定して送信することを特徴とする請求項1または2に記載の通信システム。

【請求項4】 前記上りパケットを受信した場合に設定された受信エラー発生時の変調方式および符号化率を保持しておき、さらに、後続の上りパケットに再送要求が設定され、かつ指定された切り替え先基地局が自局である場合に、先に保持しておいた変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、前記基地局（切り替え元基地局）の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する切り替え先基地局、をさらに備え、前記移動機は、再送処理中の受信エラー検出時に基地局間ハンドオーバーを希望する場合、上りパケットに再送要求と基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを設定して送信することを特徴とする請求項1または2に記載の通信システム。

【請求項5】 パケット合成を用いたデータ復調を行う移動機において、

下りパケットに設定されたデータの誤り（受信エラー）を検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した上りパケットを送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持する送信制御手段と、

前記再送要求に対する応答として下りパケットに設定された再送データと、先に保持しておいた受信エラー対象のデータと、を用いてパケット合成を行うパケット合成手段と、

を備えることを特徴とする移動機。

【請求項6】 前記送信制御手段は、再送データの誤り（受信エラー）を検出した場合に、再送要求を設定した上りパケットを送信し、受信エラー発生時の変調方式および符号化率を送信しないことを特徴とする請求項5に記載の移動機。

【請求項7】 前記送信制御手段は、受信エラー検出時に基地局間ハンドオーバーを希望する場合、さらに基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを上りパケットに設定して送信することを特徴とする請求項5または6に記載の移動機。

【請求項8】 再送制御を行う基地局において、上りパケットに再送要求が設定されていた場合に、当該上りパケットに設定された受信エラー発生時の変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する送信制御手段、

を備えることを特徴とする基地局。

【請求項9】 再送制御を行う基地局において、上りパケットに再送要求が設定され、かつ指定された切り替え先基地局が自局である場合に、当該上りパケットに設定された受信エラー発生時の変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、切り替え元基地局の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する送信制御手段、

を備えることを特徴とする基地局。

【請求項10】 再送制御を行う基地局において、受信した上りパケットに受信エラー発生時の変調方式および符号化率が設定されていた場合に当該変調方式および符号化率を保持しておき、さらに、後続の上りパケットに再送要求が設定され、かつ指定された切り替え先基地局が自局である場合に、先に保持しておいた変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、切り替え元基地局の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する送信制御手段、

を備えることを特徴とする基地局。

【請求項11】 通信中の移動機と基地局との間でパケット合成を用いた再送制御を実行する場合の無線伝送制御方法において、

データが設定された下りパケットを受信した移動機が、当該データの誤り（受信エラー）を検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した上りパケットを基地局に対して送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持する再送要求ステップと、

前記再送要求が設定された上りパケットを受信した基地局が、指定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを移動機に対して送信する再送ステップと、前記再送データが設定された下りパケットを受信した移動機が、当該再送データと先に保持しておいた受信エラー対象のデータとを用いてパケット合成を行うパケット合成ステップと、

を含むことを特徴とする無線伝送制御方法。

【請求項 12】 第 1 の基地局と通信中の移動機が、第 2 の基地局のエリアに向かって移動している場合の無線伝送制御方法において、

データが設定された下りパケットを受信した移動機が、当該データの誤り（受信エラー）を検出しさらに基地局間ハンドオーバーを希望する場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求と基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを設定した上りパケットを前記第 1 および第 2 の基地局に対して送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持する再送要求ステップと、

前記再送要求が設定された上りパケットを受信した第 1 の基地局が、指定された切り替え先基地局が自局でないことを認識する切り替え先基地局認識ステップと、同時に、前記上りパケットを受信した第 2 の基地局が、指定された切り替え先基地局が自局であることを認識後、指定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、前記第 1 の基地局の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを移動機に対して送信する再送ステップと、

前記再送データが設定された下りパケットを受信した移動機が、当該再送データと先に保持しておいた受信エラー対象のデータとを用いてパケット合成を行うパケット合成ステップと、

を含むことを特徴とする無線伝送制御方法。

【請求項 13】 第 1 の基地局と通信中の移動機が、第 2 の基地局のエリアに向かって移動している場合の無線伝送制御方法において、

データが設定された第 1 の下りパケットを受信した移動機が、当該データの誤り（受信エラー）を検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した第 1 の上りパケットを前記第 1 および第 2 の基地局に対して送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持する第 1 の再送要求ステップと、

前記再送要求が設定された第 1 の上りパケットを受信し

た第 1 の基地局が、指定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した第 1 の下りパケットを移動機に対して送信する第 1 の再送ステップと、

同時に、前記第 1 の上りパケットを受信した第 2 の基地局が、設定された受信エラー発生時の変調方式および符号化率を保持する変調方式保持ステップと、前記再送データが設定された第 1 の下りパケットを受信した移動機が、当該再送データと先に保持しておいた受信エラー対象のデータとを用いてパケット合成を行う第 1 のパケット合成ステップと、

前記パケット合成後、前記再送データの誤り（受信エラー）を検出しさらに基地局間ハンドオーバーを希望する場合に、再送要求と基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを設定した第 2 の上りパケットを前記第 1 および第 2 の基地局に対して送信し、一方で、受信エラー対象の再送データを保持する第 2 の再送要求ステップと、前記再送要求が設定された第 2 の上りパケットを受信した第 1 の基地局が、指定された切り替え先基地局が自局でないことを認識する切り替え先基地局認識ステップと、

同時に、前記第 2 の上りパケットを受信した第 2 の基地局が、指定された切り替え先基地局が自局であることを認識後、先に保持しておいた変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、前記第 1 の基地局の代わりに、当該変調後の再送データを設定した第 2 の下りパケットを移動機に対して送信する第 2 の再送ステップと、前記再送データが設定された第 2 の下りパケットを受信した移動機が、当該再送データと先に保持しておいた受信エラー対象の全てのデータとを用いてパケット合成を行う第 2 のパケット合成ステップと、

を含むことを特徴とする無線伝送制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基地局から移動機への下り通信を高速化させるための通信システムおよび無線伝送制御方法に関するものであり、特に、移動機と通信中の基地局との間における再送回数、および移動機とハンドオーバー先の基地局との間における再送回数、を低減可能な通信システムおよび無線伝送制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】以下、従来の通信システムについて説明する。従来の通信システムに採用可能な通信方式としては、たとえば、干渉波レベルに応じてデジタル変調方式および符号化率を適応的に変化させる「適応変調」が提案されている。この適応変調では、通信中に伝送路の状態を測定しておき、伝送路の状態が良い場合に、高速通信可能な変調方式および符号化率に切り替え、伝送路の状態が悪い場合に、通常の変調方式および符号化率に戻

10

20

30

40

50

す処理を行うことにより、周波数利用効率を向上させる。

【0003】上記適応変調を採用する従来の通信システムとしては、たとえば、特開平10-56420号公報に記載された「CDMA適応変調方法とそのシステム」がある。図16は、上記公報記載の従来の通信システムの構成を示す図であり、201は基地局の干渉波推定部であり、202は基地局の情報データ用適応変調部であり、203は移動機の復調部である。

【0004】基地局では、干渉波推定部201が、干渉波レベルを推定し、情報データ用適応変調部202が、最適な変調方式を決定して、その変調方式でデジタル変調する。このとき、情報データ用適応変調部202では、送信データの制御情報部分に変調方式を挿入して移動機に対して送信する。一方、移動機では、復調部203が、受信データの制御情報部分から変調方式を抽出し、その変調方式でデジタル復調を行う。

【0005】また、無線通信の場合は、有線通信と比べると伝送路の状態が悪いため、単に再送制御を行うだけでは再送が頻発し、伝送効率が低下してしまう場合がある。そこで、受信データの確からしさを高めることが可能な通信方式として、たとえば、誤っていると判定された受信データを破棄せずに再送データとパケット合成を行う「Hybrid ARQ」という方式が提案されている。

【0006】上記「Hybrid ARQ」を採用する従来の通信システムとしては、たとえば、「IEEE Transactions on Communications, VOL.COM-33, No.5:385-393, May 1985」の「Code combining—a maximum likelihood decoding approach for combining an arbitrary number of noisy packets」に記載された「パケット合成型Hybrid ARQ」がある。

【0007】図17は、上記「パケット合成型Hybrid ARQ」の動作を説明するための図であり、図示の「TRANSMITTED PACKET」は送信側（基地局）が送信したパケット列を表し、「TRANSMITTED FEEDBACK INFORMATION」は受信側（移動機）が返信した受信結果を表す。ここでは、送信側が、第1パケット「P0」を送信し、一方、受信側では、受信エラーが発生しているので「NACK P0」を返信して再送を促している。また、送信側では、第3パケットで第1パケットと同様の「P0」を再送し、受信側では、第1パケットと第3パケットの2つのパケットに対してパケット合成を行う。その結果、受信エラーがなくなったので、受信側では、「ACK P0」を返信し、送信側に対して第1パケット「P0」の再送が不要であることを伝える。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記、従来の通信方式においては、以下に示す問題点があった。

【0009】たとえば、基地局から移動機への下り高速

通信を実現するために上記2つの通信方式を組み合わせた通信システムを想定した場合、この通信システムでは、基地局が再送制御中に変調方式および符号化率を切り替えてしまうと、再送前のデータの波形とは異なった再送データが送信される。そのため、移動機側では、再送データに対してパケット合成を行うことができない、という問題があった。

【0010】また、移動機が再送制御中に基地局間ハンドオーバーした場合には、セル切り替え先の基地局が、セル切り替え元の基地局で使用していた変調方式および符号化率を認識できない。したがって、別の変調方式および符号化率が使用された場合には、上記と同様に、移動機側で再送データに対してパケット合成を行うことができない、という問題があった。

【0011】本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、常に再送データに対してパケット合成を実行可能な状態を保持して、移動機と通信中の基地局との間における再送回数、および移動機とハンドオーバー先の基地局との間における再送回数、を低減可能な通信システム、移動機、基地局および無線伝送制御方法を得ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる通信システムにあっては、下りパケットに設定されたデータの誤り（受信エラー）を検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した上りパケットを送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持し、その後、前記再送要求に対する応答として下りパケットに設定された再送データと、先に保持しておいた受信エラー対象のデータと、を用いてパケット合成を行う移動機と、上りパケットに再送要求が設定されていた場合に、当該上りパケットに設定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する基地局と、を備えることを特徴とする。

【0013】つぎの発明にかかる通信システムにおいて、前記移動機は、再送データの誤り（受信エラー）を検出した場合に、再送要求を設定した上りパケットを送信し、受信エラー発生時の変調方式および符号化率を送信しないことを特徴とする。

【0014】つぎの発明にかかる通信システムにあっては、上りパケットに再送要求が設定され、かつ指定された切り替え先基地局が自局である場合に、指定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、前記基地局（切り替え先基地局）の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する切り替え先基地局、をさらに備え、前記移動機は、前記受信エラー検出時に基地局間ハンドオーバーを希望する場合、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを

設定した前記上りパケットに、さらに基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを設定して送信することを特徴とする。

【0015】つぎの発明にかかる通信システムにあっては、前記上りパケットを受信した場合に設定された受信エラー発生時の変調方式および符号化率を保持しておき、さらに、後続の上りパケットに再送要求が設定され、かつ指定された切り替え先基地局が自局である場合に、先に保持しておいた変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、前記基地局（切り替え元基地局）の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する切り替え先基地局、をさらに備え、前記移動機は、再送処理中の受信エラー検出時に基地局間ハンドオーバーを希望する場合、上りパケットに再送要求と基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを設定して送信することを特徴とする。

【0016】つぎの発明にかかる移動機にあっては、下りパケットに設定されたデータの誤り（受信エラー）を検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した上りパケットを送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持する送信制御手段と、前記再送要求に対する応答として下りパケットに設定された再送データと、先に保持しておいた受信エラー対象のデータと、を用いてパケット合成を行うパケット合成手段と、を備えることを特徴とする。

【0017】つぎの発明にかかる移動機において、前記送信制御手段は、再送データの誤り（受信エラー）を検出した場合に、再送要求を設定した上りパケットを送信し、受信エラー発生時の変調方式および符号化率を送信しないことを特徴とする。

【0018】つぎの発明にかかる移動機において、前記送信制御手段は、受信エラー検出時に基地局間ハンドオーバーを希望する場合、さらに基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを上りパケットに設定して送信することを特徴とする。

【0019】つぎの発明にかかる基地局にあっては、上りパケットに再送要求が設定されていた場合に、当該上りパケットに設定された受信エラー発生時の変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する送信制御手段、を備えることを特徴とする。

【0020】つぎの発明にかかる基地局にあっては、上りパケットに再送要求が設定され、かつ指定された切り替え先基地局が自局である場合に、当該上りパケットに設定された受信エラー発生時の変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、切り替え元基地局の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する送信制御手段、を備えることを特徴とする。

【0021】つぎの発明にかかる基地局にあっては、受信した上りパケットに受信エラー発生時の変調方式およ

び符号化率が設定されていた場合に当該変調方式および符号化率を保持しておき、さらに、後続の上りパケットに再送要求が設定され、かつ指定された切り替え先基地局が自局である場合に、先に保持しておいた変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、切り替え元基地局の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを送信する送信制御手段、を備えることを特徴とする。

【0022】つぎの発明にかかる無線伝送制御方法にあっては、データが設定された下りパケットを受信した移動機が、当該データの誤り（受信エラー）を検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した上りパケットを基地局に対して送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持する再送要求ステップと、前記再送要求が設定された上りパケットを受信した基地局が、指定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを移動機に対して送信する再送ステップと、前記再送データが設定された下りパケットを受信した移動機が、当該再送データと先に保持しておいた受信エラー対象のデータとを用いてパケット合成を行うパケット合成ステップと、を含むことを特徴とする。

【0023】つぎの発明にかかる無線伝送制御方法にあっては、データが設定された下りパケットを受信した移動機が、当該データの誤り（受信エラー）を検出しさらに基地局間ハンドオーバーを希望する場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求と基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを設定した上りパケットを前記第1および第2の基地局に対して送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持する再送要求ステップと、前記再送要求が設定された上りパケットを受信した第1の基地局が、指定された切り替え先基地局が自局でないことを認識する切り替え先基地局認識ステップと、同時に、前記上りパケットを受信した第2の基地局が、指定された切り替え先基地局が自局であることを認識後、指定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、前記第1の基地局の代わりに、当該変調後の再送データを設定した下りパケットを移動機に対して送信する再送ステップと、前記再送データが設定された下りパケットを受信した移動機が、当該再送データと先に保持しておいた受信エラー対象のデータとを用いてパケット合成を行うパケット合成ステップと、を含むことを特徴とする。

【0024】つぎの発明にかかる無線伝送制御方法にあっては、データが設定された第1の下りパケットを受信した移動機が、当該データの誤り（受信エラー）を検出した場合に、受信エラー発生時の変調方式および符号化率と再送要求とを設定した第1の上りパケットを前記第1および第2の基地局に対して送信し、一方で、受信エラー対象のデータを保持する第1の再送要求ステップ

と、前記再送要求が設定された第1の上りパケットを受信した第1の基地局が、指定された変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、当該変調後の再送データを設定した第1の下りパケットを移動機に対して送信する第1の再送ステップと、同時に、前記第1の上りパケットを受信した第2の基地局が、設定された受信エラー発生時の変調方式および符号化率を保持する変調方式保持ステップと、前記再送データが設定された第1の下りパケットを受信した移動機が、当該再送データと先に保持しておいた受信エラー対象のデータとを用いてパケット合成を行う第1のパケット合成ステップと、前記パケット合成後、前記再送データの誤り（受信エラー）を検出しさらに基地局間ハンドオーバーを希望する場合に、再送要求と基地局の切り替え要求と切り替え先基地局とを設定した第2の上りパケットを前記第1および第2の基地局に対して送信し、一方で、受信エラー対象の再送データを保持する第2の再送要求ステップと、前記再送要求が設定された第2の上りパケットを受信した第1の基地局が、指定された切り替え先基地局が自局でないことを認識する切り替え先基地局認識ステップと、同時に、前記第2の上りパケットを受信した第2の基地局が、指定された切り替え先基地局が自局であることを認識後、先に保持しておいた変調方式および符号化率を用いて変調処理を行い、前記第1の基地局の代わりに、当該変調後の再送データを設定した第2の下りパケットを移動機に対して送信する第2の再送ステップと、前記再送データが設定された第2の下りパケットを受信した移動機が、当該再送データと先に保持しておいた受信エラー対象の全てのデータとを用いてパケット合成を行う第2のパケット合成ステップと、を含むことを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】以下に、本発明にかかる通信システム、移動機、基地局および無線伝送制御方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0026】実施の形態1。図1は、本発明にかかる通信システムの構成を示す図であり、1a、1bは基地局であり、2は移動機であり、3は制御局である。ここでは、移動機2が、基地局1aと通信中に、基地局1bのエリアに向かって移動している場合を想定している。また、制御局3では、基地局1aと基地局1bとの間のハンドオーバーを制御する。

【0027】ここで、上記通信システムの基本動作を簡単に説明する。図1において、基地局1aでは、たとえば、制御局3からのデータを下りパケットで移動機2に対して送信する。移動機2では、受信した下りパケットに誤りがあった場合に、再送要求を上りパケットで基地局1aに対して送信する。そして、基地局1aでは、移動機2に対して再送データを送信する。

【0028】また、移動機2が基地局1bのエリアに向かって移動中であることを制御局3が認識すると、制御局3では、移動機2からの上りパケットを基地局1bでも受信できるように制御し、そして、基地局1bに対しても移動機2への送信データを同報する。すなわち、基地局間ダイバーシチハンドオーバー状態となる。ただし、基地局1bでは、制御局3からの受信データを移動機2に対して送信せず、たとえば、移動機2からの上りパケットでセル切り替え要求を受信した場合に、移動機2に対する下りパケットの送信を開始する。この段階で、基地局1aは、移動機2に対する下りパケットの送信を停止する。

【0029】図2は、上記下りパケットの構成を示す図であり、このフォーマットで各基地局から移動機に対してデータが送信される。上記下りパケットは、パイロットシンボル、制御シンボル、データ部、で構成され、制御シンボルは、さらに、再送ビット、シーケンス番号、変調方式ID、符号化ID、に細分化される。なお、再送ビットは本パケットが再送であるか否かを表し、シーケンス番号はデータ部の内容にシーケンシャルに付与される番号を表し、変調方式IDおよび符号化IDは基地局がデータ部の内容を変調する場合に使用する変調方式および符号化率を示す識別子である。

【0030】一方、図3は、上記上りパケットの構成を示す図であり、このフォーマットで移動機から各基地局に対してデータが送信される。上記上りパケットは、パイロットシンボル、制御シンボル、データ部、で構成され、制御シンボルは、さらに、再送要求ビット、シーケンス番号、変調方式ID、符号化ID、セル切り替え要求ビット、送信セルID、下り伝送路推定情報、に細分化される。

【0031】なお、再送要求ビットは、本パケットが再送要求であるか（NACK）そうでないか（ACK）を表す。また、シーケンス番号は、本パケットが再送要求である場合に必要な情報であり、再送を希望する下りパケットのシーケンス番号を表す。また、変調方式IDおよび符号化IDは、たとえば、再送要求を送信する場合に、再送を希望する下りパケットで使用されていた変調方式および符号化率を示す識別子である。ただし、同一パケットに対する再送要求を複数回にわたって送信する場合は、干渉を防ぐため、本フィールドに対して「Don't care」として無音区間を設定する。すなわち、本フィールドを送信しない。また、セル切り替え要求ビットは、移動機が基地局間ダイバーシチハンドオーバー状態の場合に、下りパケットの送信元基地局を切り替えるか否かを表す。また、送信セルIDは、下りパケットの送信元基地局を切り替える場合における基地局の識別子を表す。また、下り伝送路推定情報は、基地局からの下りパケットの受信時に測定した伝送路状態の推定値である。移動機では、この推定値を基地局にフィードバック



し、基地局では、受信した推定値に基づいて最適な変調方式および符号化率を決定し、次データからはその変調方式および符号化率を使って送信する。

【0032】つぎに、実施の形態1の無線伝送制御方法について説明する。図4は、本実施の形態の無線伝送制御方法を示す図であり、基地局1aと通信中の移動機2が、基地局1aから基地局1bに基地局間ハンドオーバーを行わない場合の動作を示す。

【0033】たとえば、基地局1aと移動機2が通信中の場合、制御局3では、送信データを、基地局1aを介して移動機2に対して送信する。移動機2では、基地局1aからのデータを受信すると、受信パケットに誤りがないかどうかを判定する。たとえば、受信パケットが正常の場合は、上りパケットにおける制御シンボルの再送要求ビットを使って、基地局1aに対してACKを返信する。一方、受信エラーの場合、移動機2では、同様の再送要求ビットを使ってNACKを基地局1aに対して返信し、同時に、受信エラー対象のデータを、再送データに対してパケット合成を行うためのデータとして保持しておく。このとき、再送データ送信時の変調方式および符号化率としては、上りパケットにおける制御シンボルの変調方式IDおよび符号化ID、すなわち、受信エラー発生時の下りパケットと同一の変調方式および符号化率を指定する。

【0034】基地局1aでは、移動機2からのデータを受信すると、上りパケットにおける制御シンボルの再送要求ビットを確認する。たとえば、先に送信した下りパケットの受信が成功したことを通知された場合は、再送処理は行わず、一方、受信が失敗したことを通知された場合は、上りパケットにより指定された変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。このとき、下りパケットにおける制御シンボルの再送ビットを使って、再送データであることを知らせる。

【0035】移動機2では、基地局1aからのデータを受信すると、下りパケットにおける制御シンボルの再送ビットを確認する。このとき、受信データが再送データの場合は、上記のように、再送時に用いられている変調方式および符号化率がエラー発生時と同一であるため、先に保持しておいた受信エラー発生時のデータと再送データとを用いてパケット合成を行う。そして、合成後のパケットに誤りがないかどうかを判定し、その判定結果を基地局1aに対してフィードバックする。なお、本実施の形態では、受信エラーがなくなるまで上記動作を繰り返し実行する。

【0036】このように、本実施の形態においては、基地局間ハンドオーバーを行わずに再送制御を行っている場合に、移動機と通信中の基地局が、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。これにより、移動機にて常にパケット合成を適用することができるため、システム全体として再送回数を減

らすことができる。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力も減らすことができる。

【0037】つぎに、上記通信システムを構成する基地局と移動機の構成および動作について詳細に説明する。図5は、本発明にかかる基地局および移動機の構成を示す図である。図5において、1は基地局(1a, 1b)であり、2は移動機であり、5は信号処理部であり、6は制御部であり、11は変調部であり、12は送信部であり、13は受信部であり、14は復調部であり、15は変調方式保持部であり、21は変調部であり、22は送信部であり、23は受信部であり、24は復調部であり、25はパケット合成部であり、26は伝送路推定部である。

【0038】以下、移動機2および基地局1の動作を、図面を用いて詳細に説明する。図6は、基地局1aから受信したデータ(再送データ以外)に誤りがない場合の移動機2の動作を示す図である。

【0039】受信部23では、基地局1aから受信したデータを受信データ通知として復調部24へ転送する。復調部24では、受け取った受信データ通知を伝送路推定要求として伝送路推定部26へ転送する。伝送路推定部26では、受け取った伝送路推定要求を用いて干渉波のレベルを測定し、その測定結果である下り伝送路推定情報を、伝送路推定応答として復調部24へ通知する。

【0040】復調部24では、たとえば、基地局間ダイバーシチハンドオーバー状態にある場合、伝送路推定応答と周期的に実施している周辺セルサーチの結果から、他の基地局へセル切り替えを行うか否かを判定する。そして、復調部24では、基地局1aから受信したデータを復調し、ここでは、誤りがなかったため、再送要求ビットとしてACKを、シーケンス番号として受信したデータから抽出したシーケンス番号を、セル切り替え要求ビットおよび送信セルIDとして上記判定結果を、下り伝送路推定情報として上記で測定した下り伝送路推定情報を、それぞれ設定した上り制御シンボル通知を変調部21へ通知する。

【0041】変調部21では、受信データに対するACKを返信するために、上記上り制御シンボル通知に加えて、さらに変調方式IDおよび符号化IDとして「Don't care」を設定した制御シンボルを生成する。そして、変調部21では、制御シンボルに加えて、送信データのデータ部を空の状態に設定し、さらにパイロットシンボルを設定した上りパケットを、ACK通知として送信部22へ通知する。送信部22では、受け取ったACK通知を送信データとして基地局1aに対して送信する。

【0042】図7は、基地局1aから受信したデータ(再送データ以外)に誤りがあった場合の移動機2の動

作を示す図である。ここでは、上記図6と異なる動作についてのみ説明する。

【0043】復調部24では、たとえば、基地局間ダイバシチハンドオーバー状態にある場合、伝送路推定応答と周期的に実施している周辺セルサーチの結果から、他の基地局へセル切り替えを行うか否かを判定する。また、復調部24では、基地局1aから受信したデータを復調し、ここでは、誤りがあるので、データ部、シーケンス番号、変調方式IDおよび符号化IDを、それぞれ設定したデータ部追加通知をパケット合成部25へ通知する。パケット合成部25は、受け取ったデータ部追加通知のデータ部を保存しておく。さらに、復調部24では、再送要求ビットとしてNACKを、シーケンス番号として受信データから抽出したシーケンス番号を、変調方式IDおよび符号化IDとして受信データから抽出した変調方式IDおよび符号化IDを、セル切り替え要求ビットおよび送信セルIDとして上記判定結果を、下り伝送路推定情報として先に推定しておいた下り伝送路推定情報を、それぞれ設定した上り制御シンボル通知を変調部21へ通知する。

【0044】変調部21では、受信データに対するNACKを返信するために、制御シンボルとして上記上り制御シンボル通知を設定し、送信データのデータ部を空の状態に設定し、さらにパイロットシンボルを設定した上りパケットを、NACK通知として送信部22へ通知する。送信部22では、受け取ったNACK通知を送信データとして基地局1aに対して送信する。

【0045】図8は、基地局1aから受信した再送データに誤りがない場合の移動機2の動作を示す図である。ここでは、上記図6および図7と異なる動作についてのみ説明する。

【0046】復調部24では、たとえば、基地局間ダイバシチハンドオーバー状態にある場合、伝送路推定応答と周期的に実施している周辺セルサーチの結果から、他の基地局へセル切り替えを行うか否かを判定する。また、基地局1aから受信したデータが再送データであった場合、復調部24では、当該再送データのデータ部、シーケンス番号、変調方式IDおよび符号化IDをそれぞれ設定したパケット合成要求をパケット合成部25へ通知する。

【0047】パケット合成部25では、シーケンス番号が一致する格納データを検索する。検出された格納データの変調方式IDおよび符号化IDと、今回の受信データの変調方式IDおよび符号化IDと、は先に説明したように一致しているので、先に保存しておいたデータ部（複数の格納データが検出された場合はすべての検出データをパケット合成の対象とする）と今回の受信データのデータ部とを用いてパケット合成を行い、合成後のデータ部をパケット合成応答として復調部24へ返信する。なお、一致する格納データがなかった場合には、今

回の受信データのデータ部をパケット合成応答として返信する。一致する格納データがない場合としては、基地局1aが、伝送路の状態が悪いために変調方式あるいは符号化率を変更して再送した場合、を想定する。

【0048】復調部24では、上記パケット合成応答（データ部）を復調し、誤りがなかった場合、再送要求ビットとしてACKを、シーケンス番号として受信データから抽出したシーケンス番号を、セル切り替え要求ビットおよび送信セルIDとして上記判定結果を、下り伝送路推定情報として先に推定しておいた下り伝送路推定情報を、それぞれ設定した上り制御シンボル通知を変調部21へ通知する。また、以降はパケット合成を行う必要がないため、復調部24では、シーケンス番号を指定した保存データ消去通知をパケット合成部25へ通知する。

【0049】パケット合成部25では、保存中のデータ部の中から、保存データ消去通知に指定されたシーケンス番号に対応するデータ部を消去する。なお、以降の動作については、図6と同様である。

【0050】図9は、基地局1aから受信した再送データに誤りがあった場合の移動機2の動作を示す図である。ここでは、上記図8と異なる動作についてのみ説明する。

【0051】パケット合成応答を受け取った復調部24では、当該パケット合成応答を復調し、ここでは、誤りがあるので、データ部、シーケンス番号、変調方式IDおよび符号化IDを、それぞれ設定したデータ部追加通知をパケット合成部25へ通知する。

【0052】パケット合成部25は、受け取ったデータ部追加通知のデータ部を保存しておく。ただし、上記データ部追加通知の変調方式IDおよび符号化IDが、格納済みのデータ部の変調方式IDおよび符号化IDと一致しない場合（基地局が変調方式IDおよび符号化IDを切り替えた場合）は、該当するシーケンス番号に対応する格納済みのデータ部を全件削除する。

【0053】さらに、復調部24では、再送要求ビットとしてNACKを、シーケンス番号として受信データから抽出したシーケンス番号を、セル切り替え要求ビットおよび送信セルIDとして上記判定結果を、下り伝送路推定情報として先に推定しておいた下り伝送路推定情報を、それぞれ設定した上り制御シンボル通知を変調部21へ通知する。

【0054】変調部21では、受信データに対するNACKを返信するために、上記上り制御シンボル通知に加えて、さらに変調方式IDおよび符号化IDとして「Don'tcare」を設定した制御シンボルを生成する。そして、変調部21では、制御シンボルに加えて、送信データのデータ部を空の状態に設定し、さらにパイロットシンボルを設定した上りパケットを、NACK通知として送信部22へ通知する。送信部22では、受け取ったN



ACK通知を送信データとして基地局1aに対して送信する。

【0055】このように、本実施の形態の移動機においては、再送制御中、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて生成された再送データが基地局から送信されてくるので、常にパケット合成を適用することができる。これにより、再送回数を低減できる。また、再送回数を減らすことによってセル内の干渉も減るため、システム全体のスループットを向上させることができる。また、再送を減らすことによって移動機の消費電力を減らすこともできる。

【0056】また、再送時のNACK送信のときに、上りパケットにおける制御シンボルの変調方式IDおよび符号化IDを「Don't care」とし、データを設定しない（このフィールドを送信しない）こととしたため、セル内の干渉が減り、さらにシステム全体のスループットを向上させることができる。

【0057】図10は、移動機2からACKが返ってきた場合の基地局1の動作（セル切り替えなし）を示す図である。なお、ここでは、制御部6にてデータ送受信開始/停止に関する処理の制御を行うが、制御部6の動作は本発明のポイントではないので、信号処理部5の動作を中心に説明する。

【0058】受信部13では、移動機2から受信したデータを受信データ通知として復調部14へ転送する。ここでは、移動機2から受信したデータの再送要求ビットがACKであり、再送処理を行う必要がないため、復調部14では、受信したデータのシーケンス番号を送信済みデータ廃棄通知として変調部11へ通知する。変調部11では、通知されたシーケンス番号に該当する送信済みデータを廃棄する。

【0059】また、復調部14では、受信したデータのセル切り替え要求ビットおよび送信セルIDをセル切り替え情報通知として変調部11へ通知する。さらに、復調部14では、受信したデータの下り伝送路推定情報を下り伝送路推定情報通知として変調部11へ通知する。

【0060】そして、次の送信データがある場合、変調部11では、下り伝送路推定通知によって通知された下り伝送路推定情報から、次の送信データの変調方式および符号化率を決定し、当該決定結果を用いて送信データのデータ部を変調する。また、変調部11では、再送ビットとして非再送を、シーケンス番号として変調した送信データに付与したシーケンス番号を、変調方式IDおよび符号化IDとして送信データを変調したときに使った変調方式および符号化率に対応したIDを、それぞれ制御シンボルとして設定する。そして、変調部11では、上記制御シンボルとともにパイロットシンボルを設定した下りパケットを、送信データ通知として送信部12へ通知する。ただし、セル切り替え情報通知のセル切り替え要求ビットが切り替えありで、受信したデータの

送信セルIDが自局でない場合は、送信データ通知を通知しない。最後に、送信部12では、送信データ通知を移動機2に対して送信する。

【0061】図11は、移動機2からNACKが返ってきた場合の基地局の動作（セル切り替えなし）を示す図である。ここでは、上記図10と異なる動作についてのみ説明する。

【0062】移動機2から受信したデータの再送要求ビットがNACKであった場合、復調部14の動作は、受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDによって異なる。

【0063】たとえば、受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDが「Don't care」でなかった場合、すなわち、最初の再送要求であった場合、復調部14では、シーケンス番号、変調方式IDおよび符号化IDを設定した変調方式保持通知を変調方式保持部15へ通知する。変調方式保持部15では、通知された変調方式保持通知を格納する。

【0064】また、受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDが「Don't care」であった場合、すなわち、再送制御中の場合、復調部14では、受信したデータのシーケンス番号を設定した変調方式取得要求を変調方式保持部15へ通知する。変調方式保持部15は、通知された変調方式取得要求のシーケンス番号に対応した変調方式IDおよび符号化IDを設定した変調方式取得応答を復調部14へ返信する。

【0065】復調部14では、受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDではなく、変調方式取得応答に設定された変調方式IDおよび符号化IDを使用して、送信済みデータ再送通知を生成する。すなわち、再送ビットとして再送を、シーケンス番号として受信したデータのシーケンス番号を、変調方式IDおよび符号化IDとして変調方式取得応答に設定された変調方式IDおよび符号化IDを、それぞれ設定した送信済みデータ再送通知を変調部11へ通知する。

【0066】ただし、受信したデータのセル切り替え要求ビットが切り替えありで、受信したデータの送信セルIDが自局でない場合は、通知しない。また、セル切り替え情報通知および下り伝送路推定情報通知を変調部11へ通知する動作については、上記図10と同様である。

【0067】変調部11では、制御シンボルとして通知された送信済みデータ再送通知を、データ部として送信済みデータ再送通知のシーケンス番号に該当する送信済みデータを、それぞれ設定し、さらに、パイロットシンボルを設定した再送データ通知を、下りパケットとして送信部12へ通知する。最後に、送信部12では、下りパケットを移動機2に対して送信する。

【0068】なお、下り伝送路推定情報が特定の基準値を下回る場合、変調部11では、現在使っている変調方

式および符号化率を切り替えるべきであると判定し、当該下り伝送路推定情報に基づいて送信データの変調方式および符号化率を再決定する。そして、新たな変調方式および符号化率で再送データを変調し、制御シンボルの変調方式IDおよび符号化IDとデータ部とをそれぞれ書き換えた再送データ通知を、下りパケットとして送信部12へ通知する。

【0069】また、上記のように変調方式および符号化率を変更した場合、変調部11では、シーケンス番号と再決定した変調方式IDおよび符号化IDとを設定した変調方式更新通知を変調方式保持部15へ通知する。変調方式保持部15では、通知された変調方式更新通知に基づいて該当するシーケンス番号の変調方式IDおよび符号化IDを更新する。

【0070】このように、本実施の形態の基地局においては、再送制御中、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて生成した再送データを移動機に対して送信する。これにより、移動機にてパケット合成を適用することができるため、再送回数を低減できる。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力を減らすこともできる。

【0071】実施の形態2. つぎに、実施の形態2の無線伝送制御方法について説明する。なお、通信システム、移動機および基地局の構成については、前述の実施の形態1と同様である。

【0072】図12は、本実施の形態の無線伝送制御方法を示す図である。ここでは、たとえば、基地局1aと通信中の移動機2が、基地局1aから基地局1bに基地局間ハンドオーバーを行う場合の動作を示しており、詳細には、再送要求とセル切り替え要求が同時に発生する場合の動作を示している。

【0073】移動機2では、基地局1aと通信中に基地局1bのエリアに向かって移動すると、周期的に測定する周辺セルサーチの測定結果を制御局3にフィードバックする。制御局3では、この周辺セルサーチの測定結果に基づいて、基地局1bに対するハンドオーバーの要否を判定する。基地局1bに対してハンドオーバーを行う必要があると判定された場合、制御局3では、基地局1bに対してハンドオーバー準備要求を送信し、基地局間ハンドオーバーの準備を行わせる。これにより、基地局1bでは、移動機2の上りパケットを受信できるようになる。

【0074】制御局3では、基地局1bから返信されたハンドオーバー準備応答を受信後、移動機2に対する送信データを基地局1bにも同報する。すなわち、基地局間ダイバーシチハンドオーバー状態となる。ただし、現段階では、基地局1bは、制御局3から送られてきたデータを移動機2に対して送信せず、移動機2からセル切

り替え要求を受信した段階で、移動機2に対する送信を開始する。そして、基地局1aは、移動機2に対する送信を停止する。

【0075】なお、移動機2が基地局1aからの送信データを正常に受信した場合の動作は、前述の実施の形態1と同様である。

【0076】上記のように両方の基地局と通信可能な状態において、移動機2で受信エラーが発生し、さらにセル切り替えを希望する場合、移動機2では、基地局1a、1bに対して受信エラーが発生したことを上りパケットで通知する。同時に、上りパケットにおける制御シンボルのセル切り替え要求ビットおよび送信セルIDを用いて、セル切り替えを行うこともあわせて通知する。

【0077】基地局1aでは、移動機2からのデータを受信すると、上りパケットにおける制御シンボルの再送要求ビットを確認する。たとえば、ここでは、下りパケットの受信が失敗し、さらに、セル切り替え要求ビットにて他局へのセル切り替えが通知されているので、送信データを再送しない。

【0078】一方、基地局1bでも、移動機2からのデータを受信すると、上りパケットにおける制御シンボルの再送要求ビットを確認する。たとえば、ここでは、下りパケットの受信が失敗し、さらに、セル切り替え要求ビットにて基地局1aから基地局1bへのセル切り替えが通知されているので、基地局1aの代わりに送信データを再送する。このとき、基地局1bでは、上りパケットにおける制御シンボルの変調方式IDおよび符号化ID（基地局1aと同一の変調方式IDおよび符号化ID）を用いて変調処理を行い、変調後の再送データを移動機2に対して送信する。

【0079】移動機2では、基地局1bからのデータを受信すると、下りパケットにおける制御シンボルの再送ビットを確認する。たとえば、受信データが再送データの場合は、上記のように、再送時に用いられている変調方式および符号化率がエラー発生時と同一であるため、先に保持しておいた受信エラー時のデータと再送データとを用いてパケット合成を行う。そして、受信パケットに誤りがないかどうかを判定し、その判定結果を基地局1a、1bにフィードバックする。なお、基地局1bとの通信においても受信エラーが発生した場合は、上記再送動作を基地局1aと基地局1bとの間で交互に行い、受信エラーがなくなるまで上記動作を繰り返し実行する。

【0080】図13は、本実施の形態の無線伝送制御方法を示す図である。ここでは、たとえば、基地局1aと通信中の移動機2が、基地局1aから基地局1bに基地局間ハンドオーバーを行う場合の動作を示しており、詳細には、再送失敗後の再送制御中にセル切り替え要求が発生する場合の動作を示している。なお、ここでは、図12と異なる動作についてのみ説明する。

【0081】上記のように両方の基地局と通信可能な状態において、移動機2で受信エラーが発生した場合、移動機2では、基地局1a、1bに対して受信が失敗したことを通知する。

【0082】基地局1aでは、移動機2からのデータを受信すると、上りパケットにおける制御シンボルの再送要求ビットを確認する。ここでは、下りパケットの受信時にエラーが発生したことを通知され、さらに、セル切り替え要求ビットにて他局へのセル切り替えが通知されていないので、前回の送信データを再送する。

【0083】一方、基地局1bでも、移動機2からのデータを受信すると、上りパケットにおける制御シンボルの再送要求ビットを確認する。上記同様、下りパケットの受信時にエラーが発生したことを通知され、さらに、セル切り替え要求ビットにて他局へのセル切り替えが通知されていないので、ここでは、制御シンボルの変調方式1Dおよび符号化1Dを保持しておく。

【0084】つぎに、基地局1aが送信した再送データでも受信エラーが発生してしまった場合、移動機2では、再度、基地局1a、1bに対して受信が失敗したことを通知する。

【0085】基地局1aでは、移動機2からのデータを受信すると、上りパケットにおける制御シンボルの再送要求ビットを確認する。たとえば、ここでは、下りパケットの受信が失敗し、さらに、セル切り替え要求ビットにて他局へのセル切り替えが通知されているので、送信データを再送しない。

【0086】一方、基地局1bでも、移動機2からのデータを受信すると、上りパケットにおける制御シンボルの再送要求ビットを確認する。たとえば、ここでは、下りパケットの受信が失敗し、さらに、セル切り替え要求ビットにて基地局1aから基地局1bへのセル切り替えが通知されているので、基地局1aの代わりに送信データを再送する。ただし、今回の上りパケットは、最初の再送要求ではないため、変調方式1Dおよび符号化1Dが指定されていない。そのため、基地局1bでは、1回目の再送要求を受信したときに保持しておいた変調方式1Dおよび符号化1Dを用いて再送処理を行う。

【0087】移動機2では、基地局1bからのデータを受信すると、下りパケットにおける制御シンボルの再送ビットを確認する。たとえば、受信データが再送データの場合は、上記のように、再送時に用いられている変調方式および符号化率がエラー発生時と同一であるため、先に保持しておいた受信エラー時のデータと再送データとを用いてパケット合成を行う。そして、受信パケットに誤りがないかどうかを判定し、その判定結果を基地局1a、1bにフィードバックする。なお、基地局1bとの通信においても受信エラーが発生した場合は、図12同様、上記再送動作を基地局1aと基地局1bとの間で交互に行い、受信エラーがなくなるまで上記動作を繰り返す。

返し実行する。

【0088】このように、本実施の形態においては、再送制御中にセル切り替えを行った場合であっても、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。これにより、移動機にて常にパケット合成を適用することができるため、システム全体として再送回数を減らすことができる。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力も減らすことができる。

【0089】つぎに、上記実施の形態2の通信システムを構成する基地局1の動作について詳細に説明する。なお、本実施の形態の基地局1および移動機2の構成については、先に説明した実施の形態1の図5と同様であるため、同一の符号を付してその説明を省略する。また、本実施の形態の移動機2の動作についても、先に説明した実施の形態1の図6～図9と同様である。

【0090】以下、実施の形態2の基地局1の動作を、図面を用いて詳細に説明する。図14は、移動機2からACKが返ってきた場合の基地局1の動作（セル切り替えあり）を示す図である。なお、ここでは、制御部6が制御部3からのハンドオーバー準備要求にしたがってデータ受信開始処理を制御するが、制御部6の動作は本発明のポイントではないので、信号処理部5の動作を中心に説明する。また、図14は、制御部3へハンドオーバー準備応答を返信した後の、セル切り替え先の基地局1bの動作を示している。セル切り替え元の基地局1aの動作については、先に説明した図10、図11と同様である。

【0091】受信部13では、移動機2から受信したデータを受信データ通知として復調部14へ転送する。移動機2から受信したデータの再送要求ビットがNACKであった場合、復調部14では、受信したデータの送信セルIDが自局（基地局1b）でなければ、シーケンス番号として受信したデータのシーケンス番号を、変調方式1Dおよび符号化1Dとして受信したデータの変調方式1Dおよび符号化1Dを、それぞれ設定した変調方式格納通知を変調方式保持部15へ通知する。なお、移動機2から受信したデータの再送要求ビットがACKの場合は、受信したデータの送信セルIDが自局（基地局1b）でなければ、受信したデータのシーケンス番号を設定した送信済みデータ廃棄通知を変調部11へ通知する。

【0092】その後、移動機2から受信した次のデータに対応する受信データ通知のセル切り替え要求ビットが切り替えありで、かつ、受信したデータの送信セルIDが自局（基地局1b）であった場合、以降は、基地局1aにかわって基地局1bが移動機2と通信を行う。このとき、移動機2から受信したデータの再送要求ビットが

ACKの場合、復調部14では、受信したデータのシーケンス番号を設定した送信済みデータ廃棄通知を変調部11へ通知する。変調部11では、通知されたシーケンス番号に該当する送信済みデータを廃棄する。

【0093】また、復調部14では、受信したデータのセル切り替え要求ビットおよび送信セルIDを設定したセル切り替え情報通知を変調部11へ通知する。さらに、復調部14では、受信したデータの下り伝送路推定情報を設定した下り伝送路推定情報通知を変調部11へ通知する。なお、セル切り替え後の動作は、先に説明した図10、図11と同様である。

【0094】図15は、移動機2からNACKが返ってきた場合の基地局1の動作（セル切り替えあり）を示す図である。ここでは、上記図14と異なる動作についてのみ説明する。なお、図15においても、図14同様、制御局3へハンドオーバー準備応答を返信した後の、セル切り替え先の基地局1bの動作を示している。セル切り替え元の基地局1aの動作については、先に説明した図10、図11と同様である。また、セル切り替え前の動作についても図14と同様である。

【0095】移動機2から受信したデータに対応する受信データ通知のセル切り替え要求ビットが切り替えありで、かつ、受信したデータの送信セルIDが自局（基地局1b）であった場合、以降は、基地局1aにかわって基地局1bが移動機2と通信を行う。このとき、移動機2から受信したデータの再送要求ビットがNACKであった場合は、受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDによって、すなわち、セル切り替えを行う場合の再送要求が初回であるか否かによって、復調部14の動作が異なる。

【0096】受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDが「Don't care」でなかった場合、すなわち、最初の再送要求とセル切り替え要求が同時に発生した場合、復調部14では、シーケンス番号と変調方式IDおよび符号化IDとを設定した変調方式保持通知を変調方式保持部15へ通知する。変調方式保持部15では、通知された変調方式保持通知を格納する。

【0097】また、復調部14では、再送ビットとして再送を、シーケンス番号として受信したデータのシーケンス番号を、変調方式IDおよび符号化IDとして受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDを、それぞれ設定した送信済みデータ再送通知を変調部11へ通知する。

【0098】一方、受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDが「Don't care」であった場合、すなわち、再送制御中にセル切り替え要求が発生した場合、復調部14では、受信したデータのシーケンス番号を設定した変調方式取得要求を変調方式保持部15へ通知する。変調方式保持部15では、通知された変調方式取得要求のシーケンス番号に対応した変調方式IDおよび符

号化IDを設定した変調方式取得応答を復調部14へ返信する。そして、復調部14では、受信したデータの変調方式IDおよび符号化IDではなく（受信データに設定されているのは「Don't care」）、変調方式取得応答の変調方式IDおよび符号化IDを使用して、送信済みデータ再送通知を生成する。

【0099】変調部11では、制御シンボルとして通知された送信済みデータ再送通知を、データ部として送信済みデータ再送通知のシーケンス番号に該当する送信済みデータを、それぞれ設定し、さらに、パイロットシンボルを設定した再送データ通知を、下りパケットとして送信部12へ通知する。最後に、送信部12では、再送データ通知を移動機2に対して送信する。

【0100】ただし、下り伝送路推定情報が特定の基準値を下回る場合、変調部11では、現在使っている変調方式および符号化率を切り替えるべきであると判定し、当該下り伝送路推定情報に基づいて送信データの変調方式および符号化率を再決定する。そして、変調部11では、再決定した変調方式および符号化率により再送データを変調し、制御シンボルの変調方式IDおよび符号化IDとデータ部とをそれぞれ書き換えた再送データ通知を、下りパケットとして送信部12へ通知する。また、変調部11では、シーケンス番号と再決定した変調方式IDおよび符号化IDをそれぞれ設定した変調方式更新通知を変調方式保持部15へ通知する。変調方式保持部15では、変調方式更新通知に設定されたシーケンス番号の変調方式IDおよび符号化IDを更新する。

【0101】なお、また、セル切り替え情報通知および下り伝送路推定情報通知を変調部11へ通知する動作については、上記図10と同様である。

【0102】このように、本実施の形態の基地局においては、再送制御中にセル切り替えを行った場合であっても、セル切り替え先の基地局が、セル切り替え元の基地局と同一の変調方式および符号化率で移動機に対して再送データを送信する。これにより、移動機にてパケット合成を適用することができるため、再送回数を低減できる。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力を減らすこともできる。

【0103】

【発明の効果】以上、説明したとおり、本発明によれば、基地局間ハンドオーバーを行わずに再送制御を行っている場合に、移動機と通信中の基地局が、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。これにより、移動機にて常にパケット合成を適用することができるため、システム全体として再送回数を減らすことができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができ

る、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力も減らすことができる、という効果を奏する。

【0104】つぎの発明によれば、再送データの誤りを検出した場合に、再送要求を設定した上りパケットを送信し、受信エラー発生時の変調方式および符号化率を送信しないこととした。これにより、セル内の干渉が減り、さらにシステム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。

【0105】つぎの発明によれば、再送要求と同時にセル切り替えを要求した場合であっても、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。これにより、移動機にて常にパケット合成を適用することができるため、システム全体として再送回数を減らすことができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力も減らすことができる、という効果を奏する。

【0106】つぎの発明によれば、再送制御中にセル切り替えを行った場合であっても、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。これにより、移動機にて常にパケット合成を適用することができるため、システム全体として再送回数を減らすことができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力も減らすことができる、という効果を奏する。

【0107】つぎの発明によれば、再送制御中、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて生成された再送データが基地局から送信されてくるので、常にパケット合成を適用することができる。これにより、再送回数を低減できる、という効果を奏する。また、再送回数を減らすことによってセル内の干渉も減るため、システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって移動機の消費電力を減らすこともできる、という効果を奏する。

【0108】つぎの発明によれば、再送データの誤りを検出した場合に、再送要求を設定した上りパケットを送信し、受信エラー発生時の変調方式および符号化率を送信しないこととした。これにより、セル内の干渉が減り、さらにシステム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。

【0109】つぎの発明によれば、再送制御中にハンドオーバーが発生した場合であっても、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて生成された再

送データが切り替え先基地局から送信されてくるので、常にパケット合成を適用することができる。これにより、再送回数を低減できる、という効果を奏する。また、再送回数を減らすことによってセル内の干渉も減るため、システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって移動機の消費電力を減らすこともできる、という効果を奏する。

【0110】つぎの発明によれば、再送制御中、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて生成した再送データを移動機に対して送信する。これにより、移動機にてパケット合成を適用することができるため、再送回数を低減できる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力を減らすこともできる、という効果を奏する。

【0111】つぎの発明によれば、再送要求と同時にセル切り替えを要求した場合であっても、セル切り替え先の基地局が、セル切り替え元の基地局と同一の変調方式および符号化率で移動機に対して再送データを送信する。これにより、移動機にてパケット合成を適用することができるため、再送回数を低減できる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力を減らすこともできる、という効果を奏する。

【0112】つぎの発明によれば、再送制御中にセル切り替えを行った場合であっても、セル切り替え先の基地局が、セル切り替え元の基地局と同一の変調方式および符号化率で移動機に対して再送データを送信する。これにより、移動機にてパケット合成を適用することができるため、再送回数を低減できる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力を減らすこともできる、という効果を奏する。

【0113】つぎの発明によれば、基地局間ハンドオーバーを行わずに再送制御を行っている場合に、移動機と通信中の基地局が、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。これにより、移動機にて常にパケット合成を適用することができるため、システム全体として再送回数を減らすことができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機



の消費電力も減らすことができる、という効果を奏する。

【0114】つぎの発明によれば、再送要求と同時にセル切り替えを要求した場合であっても、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。これにより、移動機にて常にパケット合成を適用することができるため、システム全体として再送回数を減らすことができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力も減らすことができる、という効果を奏する。

【0115】つぎの発明によれば、再送制御中にセル切り替えを行った場合であっても、受信エラー発生時と同一の変調方式および符号化率を用いて再送処理を行う。これにより、移動機にて常にパケット合成を適用することができるため、システム全体として再送回数を減らすことができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによってセル内の干渉も減るため、通信システム全体のスループットを向上させることができる、という効果を奏する。また、再送を減らすことによって、通信中の移動機の消費電力も減らすことができる、という効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる通信システムの構成を示す図である。

【図2】 下りパケットの構成を示す図である。

【図3】 上りパケットの構成を示す図である。

【図4】 実施の形態1の無線伝送制御方法を示す図である。

【図5】 本発明にかかる基地局および移動機の構成を示す図である。

\*

\*【図6】 基地局1aから受信したデータ（再送データ以外）に誤りがない場合の移動機2の動作を示す図である。

【図7】 基地局1aから受信したデータ（再送データ以外）に誤りがあった場合の移動機2の動作を示す図である。

【図8】 基地局1aから受信した再送データに誤りがない場合の移動機2の動作を示す図である。

【図9】 基地局1aから受信した再送データに誤りがあった場合の移動機2の動作を示す図である。

【図10】 移動機2からACKが返ってきた場合の基地局1の動作（セル切り替えなし）を示す図である。

【図11】 移動機2からNACKが返ってきた場合の基地局1の動作（セル切り替えなし）を示す図である。

【図12】 実施の形態2の無線伝送制御方法を示す図である。

【図13】 実施の形態2の無線伝送制御方法を示す図である。

【図14】 移動機2からACKが返ってきた場合の基地局1の動作（セル切り替えあり）を示す図である。

【図15】 移動機2からNACKが返ってきた場合の基地局1の動作（セル切り替えあり）を示す図である。

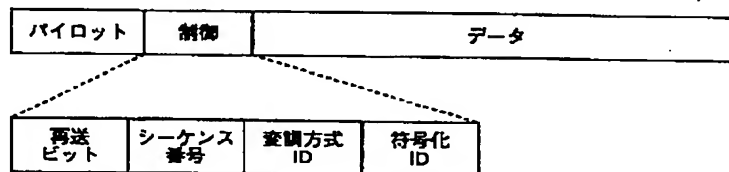
【図16】 従来の通信システムの構成を示す図である。

【図17】 「パケット合成型Hybrid ARQ」の動作を説明するための図である。

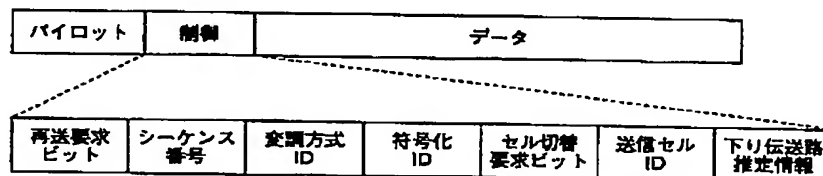
#### 【符号の説明】

1, 1a, 1b 基地局、2 移動機、3 制御局、5 信号処理部、6 制御部、11 変調部、12 送信部、13 受信部、14 復調部、15 変調方式保持部、21 変調部、22 送信部、23 受信部、24 復調部、25 パケット合成部、26 伝送路推定部。

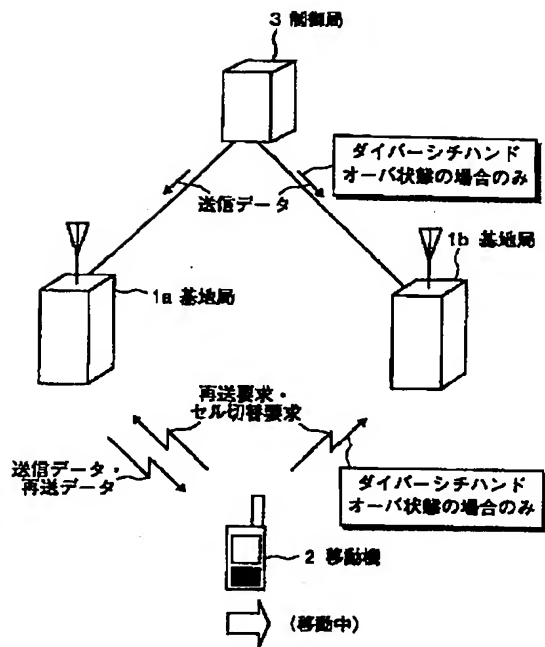
【図2】



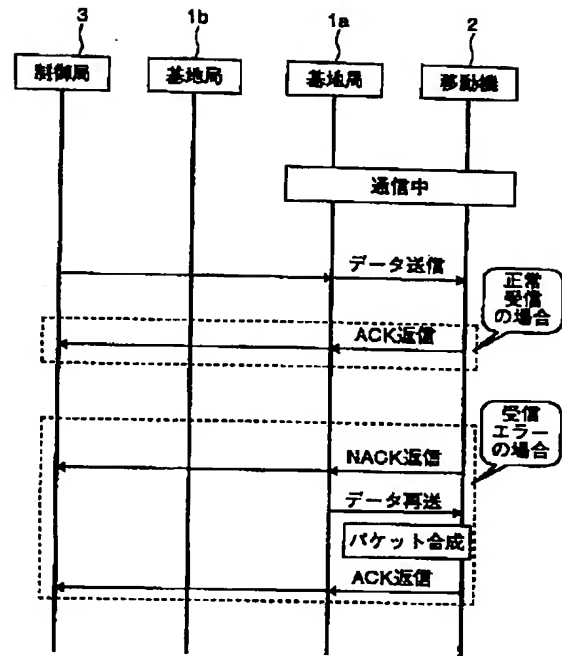
【図3】



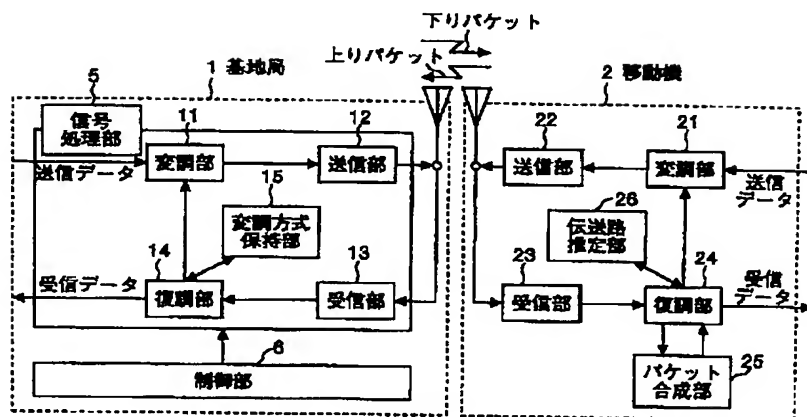
【図1】



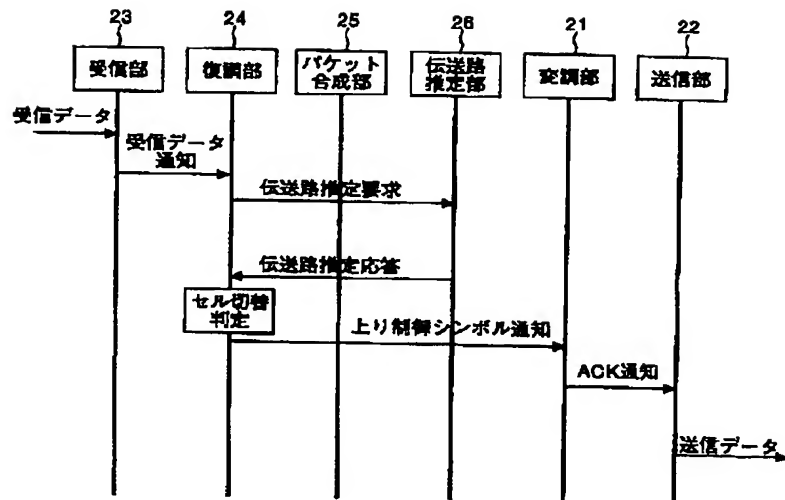
【図4】



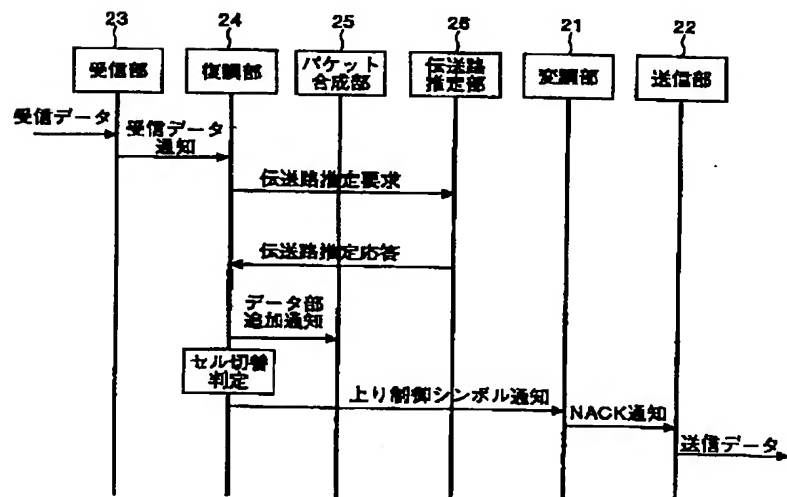
【図5】



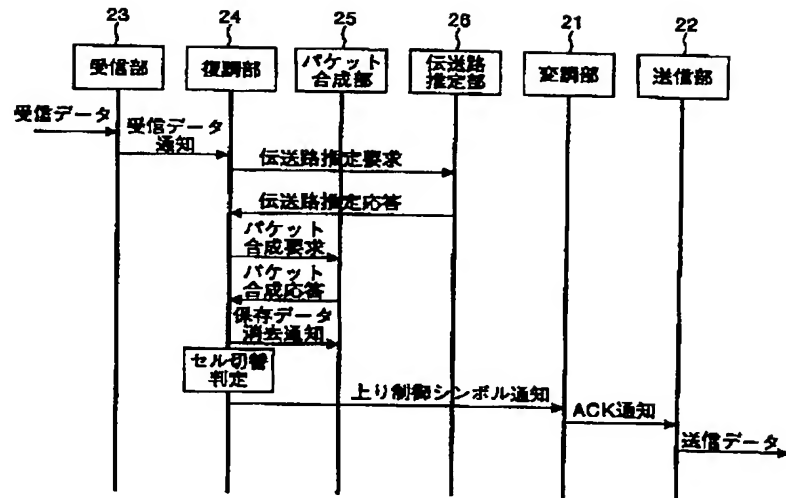
【図6】



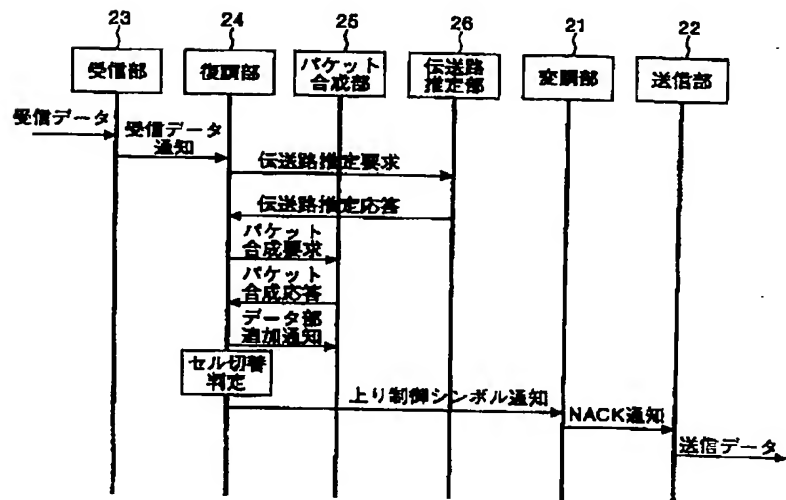
【図7】



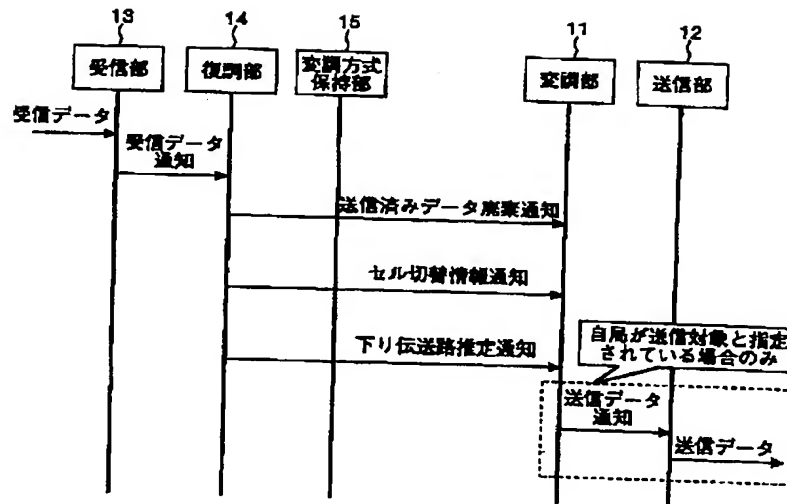
【図8】



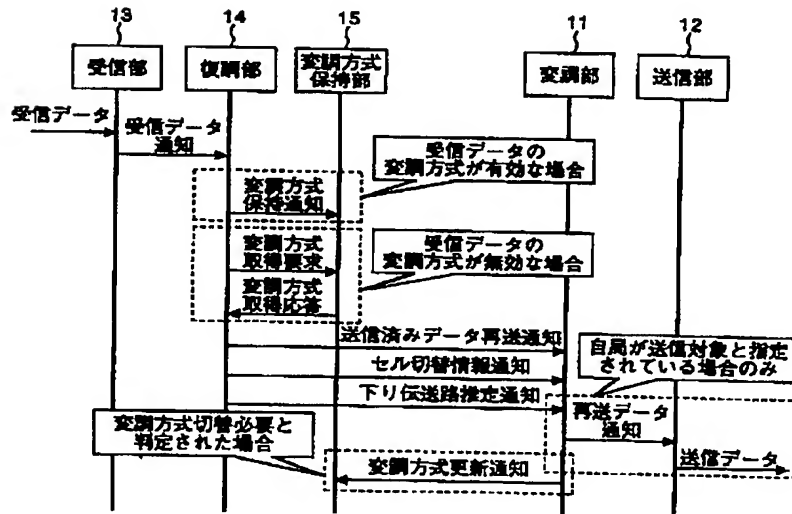
【図9】



【図10】

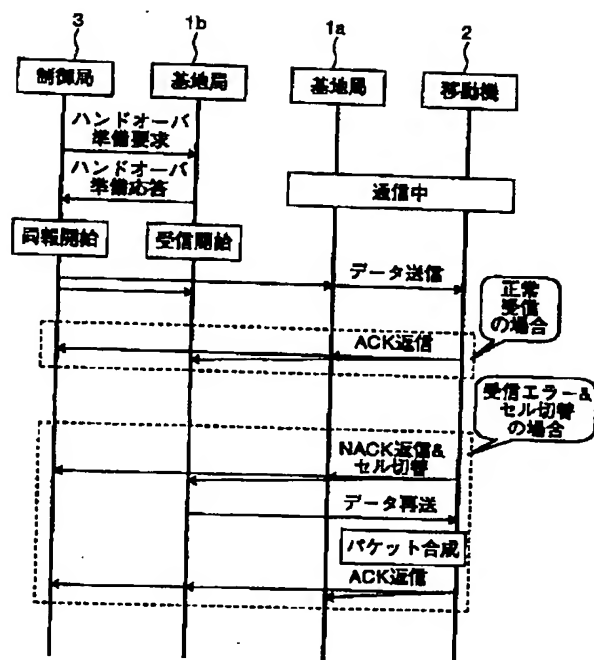


【図11】

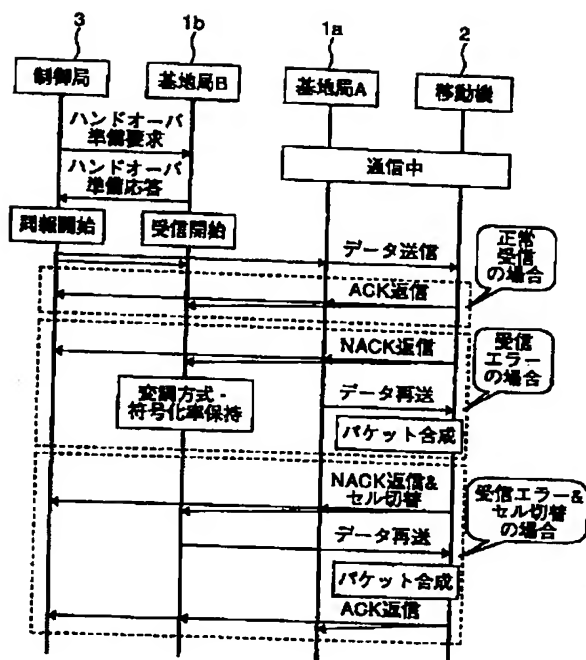




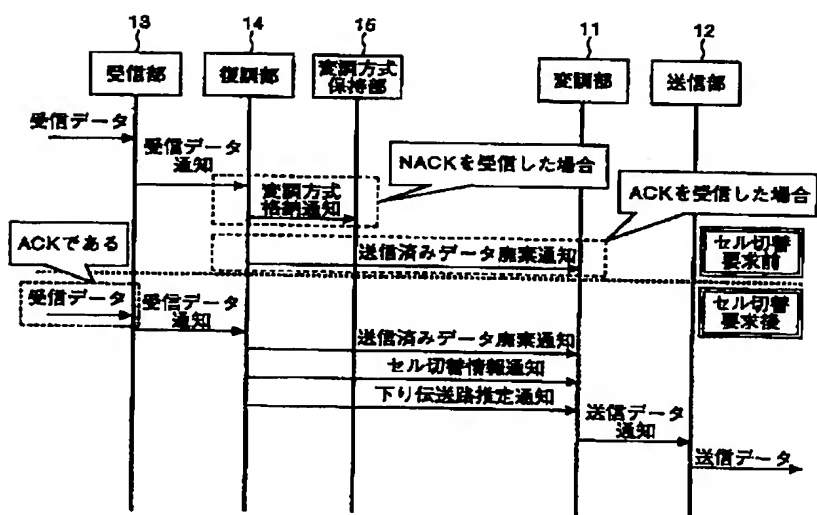
【図12】



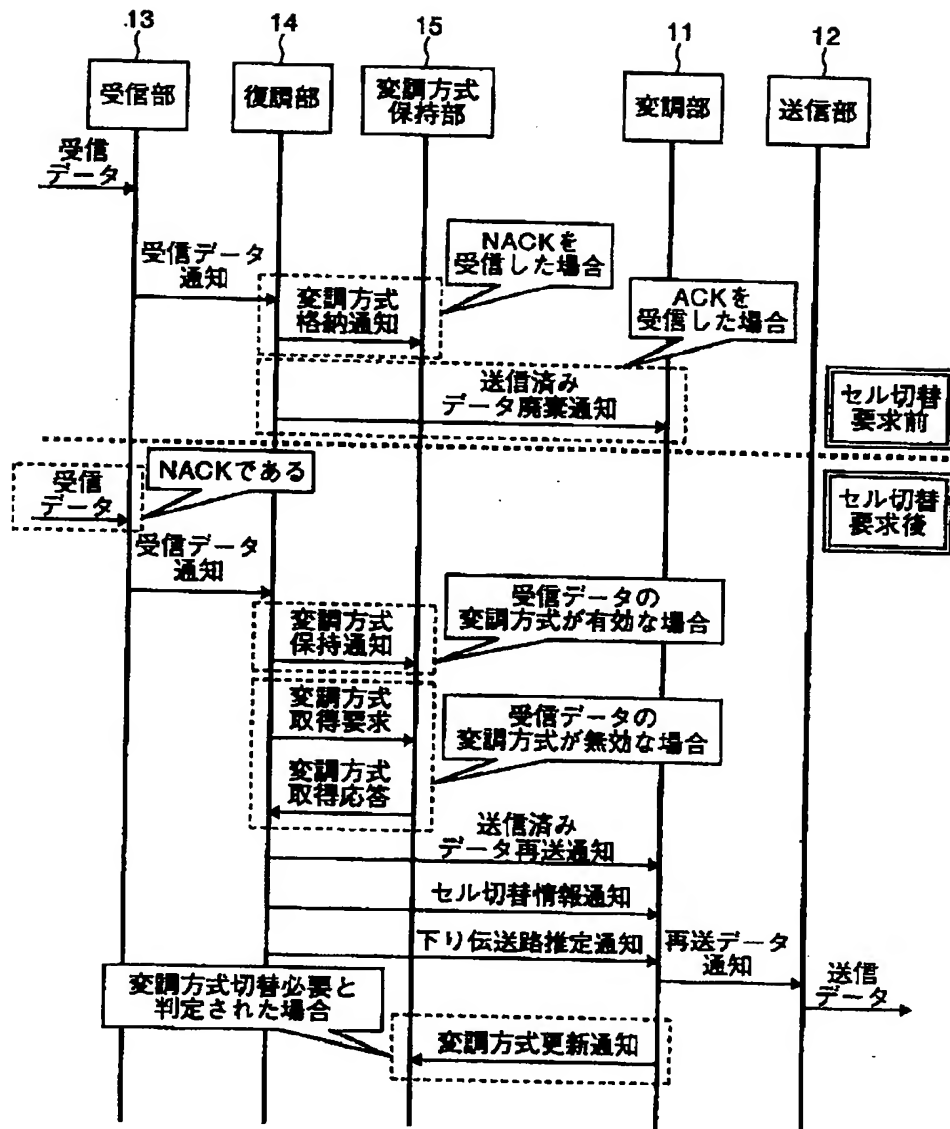
【図13】



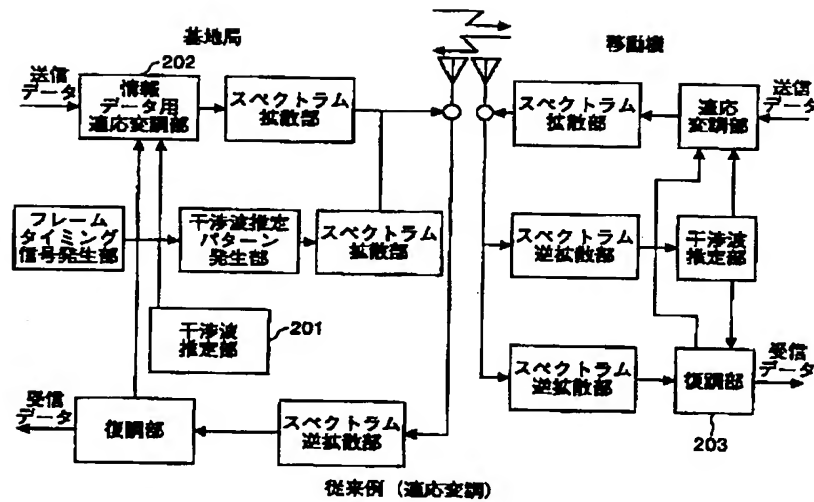
【図14】



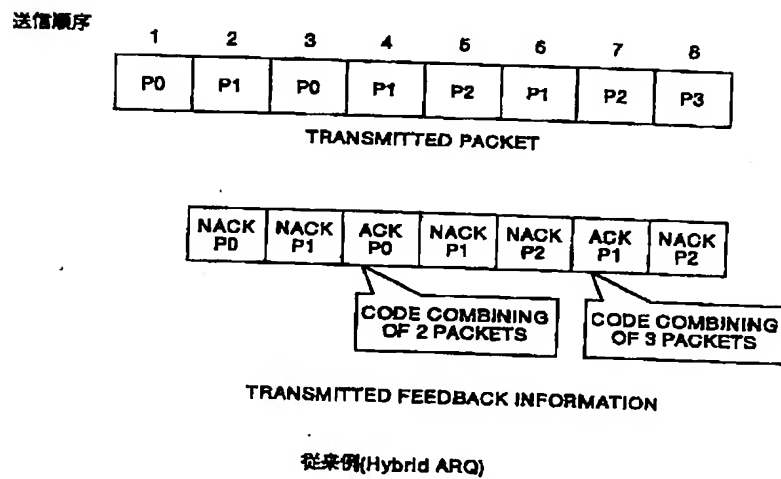
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K014 CA02 DA02 FA03  
 5K034 AA01 AA05 DD01 EE03 EE11  
 FF02 FF05 HH01 HH02 HH10  
 HH11 HH16 MM01 MM03 MM39  
 NN04  
 5K067 AA13 BB04 CC08 DD36 DD51  
 EE02 EE10 EE24 HH22 HH28